

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

10/534499

(43) Date de la publication internationale
22 avril 2004 (22.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/034496 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : H01M 8/04

(74) Mandataire : DAVIES, Owen; Renault Technocentre, S. 0267 - TCR GRA 155, 1, avenue du Golf, F-78288 Guyancourt (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002944

(81) États désignés (national) : CA, JP, KR, US.

(22) Date de dépôt international : 7 octobre 2003 (07.10.2003)

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(25) Langue de dépôt :

français

Publiée :

(30) Données relatives à la priorité :
02/12580 10 octobre 2002 (10.10.2002) FR

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13/15, quai A. le Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

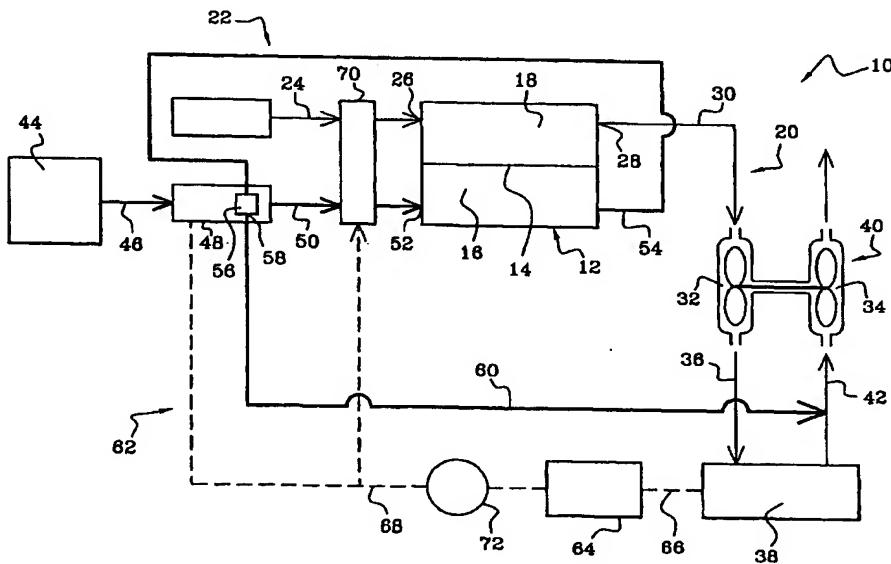
En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GERARD, David [FR/FR]; 5 rue de Saussure, F-75017 Paris (FR).

(54) Title: DEVICE FOR RECUPERATING WATER IN A POWER PRODUCTION UNIT COMPRISING A FUEL CELL

(54) Titre : DISPOSITIF DE RECUPERATION D'EAU DANS UNE INSTALLATION DE PRODUCTION D'ELECTRICITE COMPRENANT UNE PILE A COMBUSTIBLE



(57) Abstract: The invention concerns a power production unit (10) onboard a motor vehicle, comprising a fuel cell (12) including at least one orifice for evacuating off-gases (28) consisting in particular of air and water vapour, and which are discharged into a discharge pipe (30, 36) wherein is provided a condenser (28) which liquefies the water vapour, and wherein a compressor (32) is interposed upstream of the condenser (38), liquid water being diverted from the discharge pipe (36) to a liquid water circuit (62). The invention is characterized in that the compressor (32) compresses the off-gases so that the dew point of the water vapour is higher than the temperature of the condenser (38).

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/034496 A1



(57) Abrégé : L'invention concerne une installation de production d'électricité (10) à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible (12) comportant au moins un orifice d'évacuation de gaz résiduels (28) qui sont constitués notamment d'air et de vapeur d'eau, et qui sont rejetés dans une conduite d'évacuation (30, 36) dans laquelle est agencé un condenseur (38) qui liquéfie la vapeur d'eau, et dans laquelle un compresseur (32) est intercalé en amont du condenseur (38), l'eau liquide étant dérivée depuis la conduite d'évacuation (36) vers un circuit d'eau liquide (62), caractérisée en ce que le compresseur (32) comprime les gaz résiduels de façon que la température de point de rosée de la vapeur d'eau soit supérieure à la température du condenseur (38).

"Dispositif de récupération d'eau dans une installation de production d'électricité comprenant une pile à combustible"

5

L'invention concerne une installation de production d'électricité à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible.

10 L'invention concerne plus particulièrement une installation de production d'électricité à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible comportant au moins un orifice d'évacuation de gaz résiduels qui sont constitués notamment d'air et de vapeur d'eau, et qui sont rejetés dans une 15 conduite d'évacuation dans laquelle est agencé un condenseur qui liquéfie la vapeur d'eau, et dans laquelle un compresseur est intercalé en amont du condenseur, l'eau liquide étant dérivée depuis la conduite d'évacuation vers un circuit d'eau liquide.

Les piles à combustibles sont notamment utilisées pour 20 fournir de l'énergie électrique nécessaire à la propulsion de véhicules automobiles. La pile à combustible est alors embarquée à bord du véhicule.

Une pile à combustible est constituée principalement de deux électrodes, une anode et une cathode, qui sont séparées 25 par un électrolyte. Ce type de pile permet la conversion directe en énergie électrique de l'énergie produite par les réactions d'oxydo-réduction suivantes :

- une réaction d'oxydation d'un combustible, ou carburant, qui alimente l'anode en continu ; et
- 30 - une réaction de réduction d'un comburant qui alimente la cathode en continu.

Les piles à combustible utilisées pour fournir de l'énergie électrique à bord de véhicules automobiles sont généralement du

type à électrolyte solide, notamment à électrolyte formé par une membrane en polymère. Une telle pile utilise notamment de l'hydrogène (H_2) et de l'oxygène (O_2) en guise de combustible et de comburant respectivement.

5 Contrairement aux moteurs thermiques qui rejettent avec les gaz d'échappement une quantité non négligeable de substances polluantes, la pile à combustible offre notamment l'avantage de rejeter principalement de l'eau qui est produite par la réaction de réduction à la cathode.

10 La pile rejette aussi une partie du comburant qui n'a pas réagi sous forme de gaz d'évacuation cathodique et elle rejette éventuellement une partie du carburant qui n'a pas réagi sous forme de gaz d'évacuation anodique. Dans ce dernier cas, le carburant est généralement brûlé avant d'être rejeté dans 15 l'atmosphère sous forme de vapeur d'eau.

De plus, le comburant d'une pile du type décrit précédemment peut être de l'air ambiant dont l'oxygène (O_2) est réduit.

20 Le comburant est généralement humidifié avant d'être injecté à la cathode de façon que la membrane en matériau polymère ne soit pas endommagée, par exemple par assèchement. Cette opération d'humidification est également appliquée au carburant lorsque ce dernier ressort de l'anode via un orifice d'évacuation anodique.

25 L'eau nécessaire à l'humidification de la membrane est généralement récupérée en sortie de pile, et plus particulièrement dans les gaz d'évacuation cathodique qui comportent de l'eau, sous forme liquide ou vapeur, qui est produite par la réaction de réduction du comburant à la cathode.

30 La récupération d'eau à la sortie de la cathode présente en effet l'avantage de ne pas avoir à renouveler fréquemment les réserves d'eau du véhicule. De plus, si suffisamment d'eau peut être récupéré pour humidifier la membrane, il n'est pas

nécessaire que le véhicule soit équipé d'un réservoir d'eau de volume important.

Pour récupérer l'eau produite à la cathode, il est connu d'agencer un condenseur dans le flux de gaz d'évacuation cathodique. Pour un fonctionnement optimal de la pile à combustible qui est alimentée par du comburant et du carburant sous pression atmosphérique, ce type de condenseur nécessite en général une source de froid dont la température doit être maintenue entre 20 et 30°C.

Cette solution n'est pas applicable car les véhicules automobiles sont généralement prévus pour évoluer dans un environnement dont la température est susceptible de varier entre -20°C et 45°C environ. L'utilisation d'un condenseur nécessite donc l'utilisation d'un dispositif de climatisation coûteux qui n'est pas disponible sur tous les modèles de véhicule.

Il est donc connu d'augmenter la pression du comburant dans le circuit cathodique tout en conservant le condenseur. En effet, en augmentant la pression des gaz d'évacuation contenant de la vapeur d'eau, la température de point de rosée de la vapeur d'eau est également augmentée. La température de point de rosée est la température à laquelle la vapeur d'eau se condense. Un brouillard de condensation se dépose alors sur les surfaces dont la température est inférieure à la température de point de rosée.

Ainsi, lorsque les gaz d'évacuation sont injectés dans le condenseur par exemple à une pression de 4 bars, la source froide du condenseur doit alors être maintenue à une température d'environ 60°C pour fonctionner de façon optimale. Il est beaucoup plus aisé de maintenir la source froide du condenseur à une température plus grande que la température ambiante.

Cependant, une telle solution requiert une mise sous pression de l'ensemble des circuits d'alimentation de la pile à

combustible sous peine de dégradation de cette dernière. Il est donc nécessaire d'utiliser une partie non négligeable de l'énergie fournie par la pile pour comprimer les circuits de comburant et de carburant au détriment du rendement de la pile à combustible.

5 Pour résoudre ces problèmes, l'invention propose une installation de production d'électricité à bord d'un véhicule automobile du type décrit précédemment, caractérisée en ce que le compresseur comprime les gaz résiduels de façon que la température de point de rosée de la vapeur d'eau soit supérieure
10 à la température du condenseur.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- l'installation comporte une turbine qui est intercalée dans la conduite d'évacuation en aval du condenseur, et qui entraîne le compresseur ;
- 15 - la turbine et le compresseur forment un turbo-compresseur ;
- l'installation comprend un reformeur qui alimente la pile à combustible en carburant et qui rejette des gaz d'échappement sous pressions qui sont injectés dans la turbine.

20 L'invention concerne en outre un procédé de production d'électricité à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible, le procédé opérant en liquéfiant la vapeur d'eau par un condenseur qui est agencé dans une conduite d'évacuation dans laquelle sont rejetés des gaz
25 résiduels par au moins un orifice d'évacuation des gaz résiduels qui sont constitués notamment d'air et de vapeur d'eau ; en dérivant l'eau liquide depuis la conduite d'évacuation vers un circuit d'eau liquide ; et en comprimant les gaz résiduels par le compresseur de façon que la température de point de rosée de la
30 vapeur d'eau soit supérieure à la température du condenseur.

La présente invention s'applique à un véhicule comprenant une telle installation de production d'électricité ou utilisant un tel procédé.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera à la figure unique annexée qui est une représentation schématique de 5 l'installation de production d'électricité réalisée selon les enseignements de l'invention.

On a représenté à la figure 1 une installation de production d'électricité 10 qui est ici embarquée à bord d'un véhicule automobile. L'installation 10 comporte principalement 10 une pile à combustible 12 dont l'électrolyte est ici une membrane de polymère 14.

La pile à combustible 12 comporte une anode 16 et une cathode 18. La cathode 18 est alimentée en continu par un comburant qui est ici de l'air. L'anode 16 est alimentée en 15 continu par un carburant qui est ici principalement de l'hydrogène (H_2). Les débits de comburant et de carburant sont ici régulés en fonction de la puissance électrique requise pour le véhicule automobile.

La pile à combustible 12 est traversée par un premier 20 circuit cathodique 20 de comburant qui est représenté en trait continu fin à la figure 1, et elle est traversée par un second circuit anodique 22 de carburant qui est représenté en trait continu gras.

Le circuit cathodique 20 comporte notamment une 25 conduite d'alimentation cathodique 24 qui est raccordée à un orifice d'alimentation cathodique 26 afin d'alimenter la cathode 18 en air. La cathode 18 comporte un orifice d'évacuation cathodique 28 par lequel les gaz d'évacuation cathodique, ou gaz résiduels, c'est-à-dire n'ayant pas été consommés par la 30 cathode, sont évacués dans une conduite d'évacuation cathodique 30.

La conduite d'évacuation cathodique 30 est raccordée à un compresseur 32 qui est ici entraîné mécaniquement par une turbine 34. Le compresseur 32 est destiné à comprimer les gaz

d'évacuation cathodique qui sont ensuite guidés par une conduite de récupération d'eau 36 jusqu'à un condenseur 38. La turbine 34 et le compresseur 32 forment ici un turbocompresseur 40.

Le condenseur 38 est destiné à recueillir l'eau liquide
5 contenue dans les gaz d'évacuation cathodique comprimés.

Après passage dans le condenseur 38, les gaz d'évacuation cathodique sont ensuite expulsés dans l'atmosphère par une conduite d'expulsion des gaz 42 dans laquelle la turbine 34 est interposée.

10 Le circuit anodique 22 comporte notamment un réservoir 44 contenant un carburant usuel qui est ici de l'essence et qui est situé en amont de l'anode 16. L'essence est guidée par une tubulure d'acheminement de l'essence 46 depuis le réservoir 44 jusqu'à un reformeur 48 qui est destiné à extraire l'hydrogène
15 (H_2) de l'essence.

Le reformeur 48 rejette un reformât contenant de l'hydrogène (H_2) dans une tubulure d'alimentation anodique 50 qui est raccordée à un orifice d'alimentation anodique 52 qui débouche à l'anode 16 de la pile à combustible 12.

20 Après consommation d'une partie de l'hydrogène (H_2), le carburant résiduel est ici injecté via une tubulure d'évacuation anodique 54 dans un brûleur 56 qui est ici intégré au reformeur 48 afin d'y être brûlé. Les gaz d'échappement résultants de cette opération sont ensuite évacués par un orifice d'échappement 58
25 du brûleur 56 dans une tubulure d'échappement 60 du brûleur 56 qui est raccordée à la conduite d'expulsion 42 en amont de la turbine 34. Après leur passage dans la turbine 34, les gaz d'échappement sont ainsi rejetés dans l'atmosphère avec les gaz d'évacuation cathodique.

30 L'installation 10 comporte aussi un circuit de distribution d'eau 62 qui est représenté en trait interrompu sur la figure. Le circuit de distribution d'eau 62 comporte un réservoir d'eau 64. Le réservoir d'eau 64 est alimenté en eau par le condenseur 38 via un conduit d'écoulement d'eau 66.

L'eau récupérée par le condenseur 38 est ensuite distribuée par un réseau de distribution d'eau 68 au reformeur 48 ainsi qu'à un dispositif d'humidification 70 du carburant et du comburant qui est agencé dans la conduite d'alimentation cathodique 24 et dans la tubulure d'alimentation anodique 50. La distribution de l'eau est ici réalisée grâce à une pompe à eau 72.

Nous allons maintenant décrire le fonctionnement d'une telle installation 10, et notamment le fonctionnement du dispositif de récupération d'eau.

10 Dans le circuit anodique 22, l'essence est conduite dans le reformeur 48 par la tubulure d'acheminement de l'essence 46. Le produit de l'opération de reformage est appelé « reformât ».

15 Le reformât est constitué principalement d'hydrogène (H_2), de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde de carbone (CO_2), d'azote (N_2) et d'eau (H_2O). Le reformât est le combustible qui alimente l'entrée anodique 34 par l'intermédiaire de la conduite d'alimentation anodique 92.

Il est ici injecté à l'anode 16 sous une pression d'environ 1 bar après passage dans le dispositif d'humidification.

20 Dans le circuit cathodique 20, l'air atmosphérique est admis dans la conduite d'alimentation cathodique 24. L'air qui est ici à pression atmosphérique, c'est-à-dire environ 1 bar, est ensuite introduit à la cathode 18 par l'orifice d'alimentation cathodique 26 après passage dans le dispositif d'humidification.

25 La pile à combustible 12 est ainsi alimentée en combustible et en comburant. Des réactions d'oxydation à l'anode 16 et de réduction à la cathode 18 permettent alors la production d'énergie électrique.

30 Lorsque le combustible est en contact avec l'anode 16, 70% à 95% de l'hydrogène (H_2) est ici oxydé. Le reste du combustible est rejeté sous forme de gaz d'évacuation anodique vers le brûleur 56 par l'intermédiaire de la tubulure d'évacuation anodique 54.

Lors du contact de l'air avec la cathode 18, une portion de l'oxygène (O_2) contenu dans l'air est réduite en eau. Les surplus d'air et d'eau sont ensuite évacués sous forme de gaz d'évacuation cathodique par la conduite d'évacuation cathodique 5 jusqu'au compresseur 32. L'eau est présente dans les gaz d'évacuation cathodique sous forme de liquide et sous forme de vapeur. Les gaz d'évacuation cathodique ont ici une température d'environ 70°C.

Les gaz d'évacuation cathodique comportent alors de 10 l'eau sous forme de liquide et de vapeur.

Dans le compresseur 32, les gaz d'évacuation cathodique sont ensuite comprimés jusqu'à une pression par exemple de 4 bars de façon que la température de point de rosée de la vapeur d'eau, comme expliqué précédemment, soit supérieure à la 15 température du condenseur 38, c'est-à-dire environ 60°C.

Après compression, les gaz d'évacuation cathodique sont injectés au condenseur 38. Le condenseur 38 est maintenu à une température inférieure à la température de point de rosée de l'eau de façon que l'eau contenue dans les gaz d'évacuation 20 cathodique se liquéfie globalement.

L'eau est ensuite dérivée jusqu'au réservoir d'eau 64 par le conduit d'écoulement d'eau 66.

Après le passage dans le condenseur 38, les gaz d'évacuation cathodique sont injectés à la turbine 34.

Avantageusement, le turbine 34 et le compresseur 32 sont situés à proximité du condenseur 38 de façon que les gaz d'évacuation cathodique qui arrivent à la turbine 34 subissent peu de pertes de charges. Les gaz d'évacuation cathodique sont ainsi susceptibles de fournir une partie non négligeable d'énergie 30 pour entraîner le compresseur 32.

La tubulure d'échappement 60 du brûleur 56 est ici reliée à la turbine 34 de façon à fournir un complément d'énergie suffisant pour que le compresseur 32 compprime les gaz d'évacuation cathodique à la pression désirée.

Une telle installation 10 permet de ne pas avoir à mettre sous pression toute la pile à combustible 12, ce qui entraîne des pertes de charge non négligeables entre le compresseur 32 et la turbine 34.

REVENDICATIONS

5

1. Installation de production d'électricité (10) à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible (12) comportant au moins un orifice d'évacuation de gaz résiduels (28) qui sont constitués notamment d'air et de vapeur d'eau, et qui sont rejetés dans une conduite d'évacuation (30, 36) dans laquelle est agencé un condenseur (38) qui liquéfie la vapeur d'eau, et dans laquelle un compresseur (32) est intercalé en amont du condenseur (38), l'eau liquide étant dérivée depuis la conduite d'évacuation (36) vers un circuit d'eau liquide (62),
10 caractérisée en ce que le compresseur (32) comprime les gaz résiduels de façon que la température de point de rosée de la vapeur d'eau soit supérieure à la température du condenseur (38).
- 15

2. Installation (10) selon la revendication précédente,
20 caractérisée en ce qu'elle comporte une turbine (34) qui est intercalée dans la conduite d'évacuation (42) en aval du condenseur (38), et qui entraîne le compresseur (32).

3. Installation (10) selon la revendication précédente,
25 caractérisée en ce que la turbine (34) et le compresseur (32) forment un turbocompresseur (40).

4. Installation (10) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend un reformeur (48) qui alimente la pile à combustible (12) en carburant et qui rejette des gaz d'échappement sous pression qui sont injectés
30 dans la turbine (34).

5. Procédé de production d'électricité (10) à bord d'un véhicule automobile, du type comprenant une pile à combustible (12), le procédé opérant :

- en liquéfiant la vapeur d'eau par un condenseur (38) qui est agencé dans une conduite d'évacuation (30, 36) dans laquelle sont rejetés des gaz résiduels par au moins un orifice d'évacuation des gaz résiduels (28) qui sont constitués 5 notamment d'air et de vapeur d'eau ;
 - en dérivant l'eau liquide depuis la conduite d'évacuation (36) vers un circuit d'eau liquide (62) ; et
 - en comprimant les gaz résiduels par le compresseur (32) de façon que la température de point de rosée de la vapeur 10 d'eau soit supérieure à la température du condenseur (38).
6. Véhicule comprenant une installation de production d'électricité (10) selon l'une des revendications 1 à 4 ou utilisant un procédé selon la revendication 5.

1 / 1

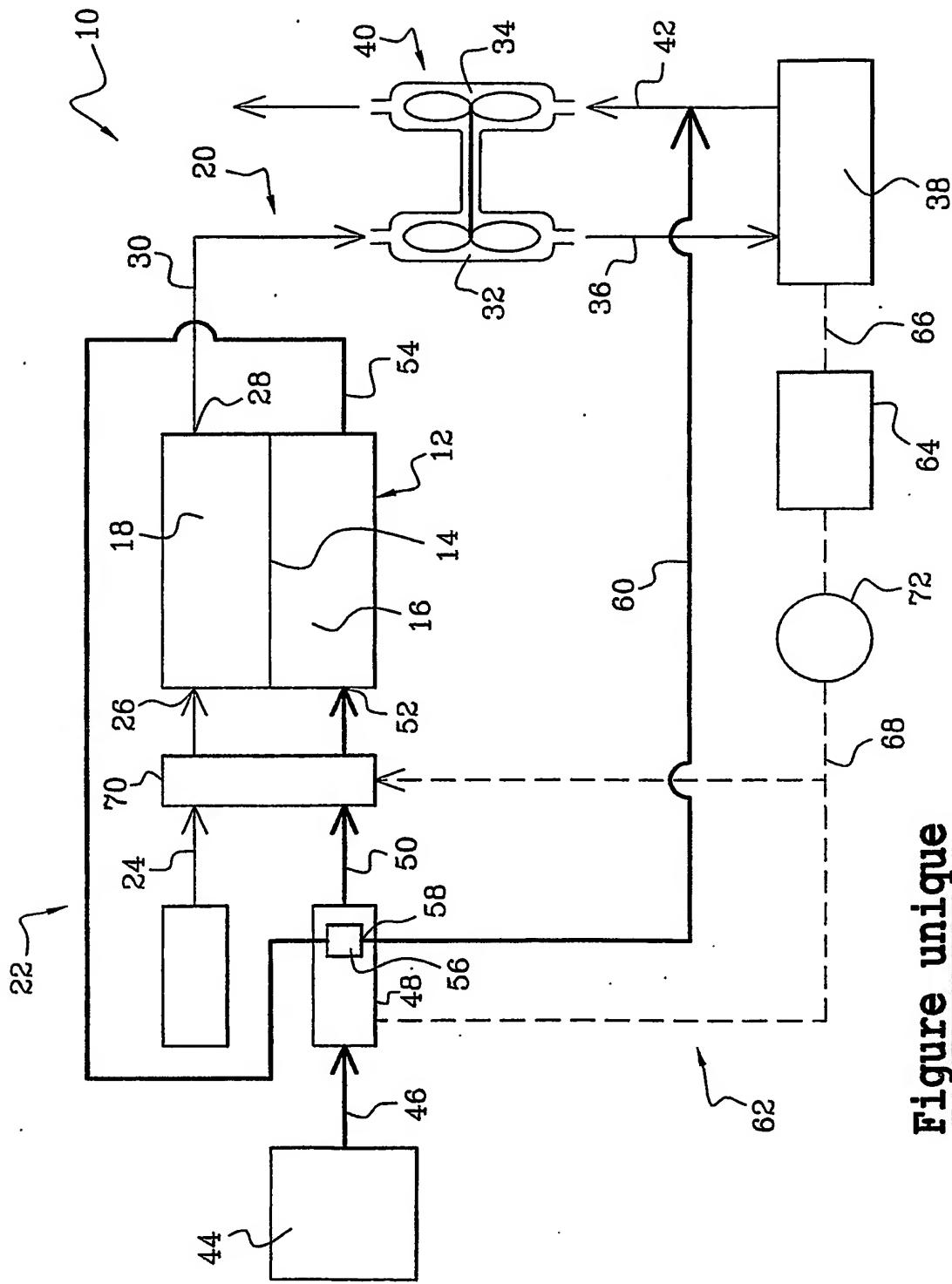


Figure unique

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 03/02944

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 850 800 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 1 July 1998 (1998-07-01)	1,5,6
Y	column 1, line 6 - line 11 column 3, line 31 -column 4, line 10 column 4, line 36 - line 55; figure 2 ---	2-4
X	US 4 087 976 A (HSU MICHAEL S S ET AL) 9 May 1978 (1978-05-09) column 3, line 4 - line 37; figure 2 ---	1,5,6
Y	DE 100 18 067 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25 October 2001 (2001-10-25) column 3, line 17 -column 4, line 57; figure ---	2-4 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed Invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

5 March 2004

Date of mailing of the International search report

15/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/FR 03/02944

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 363 731 B1 (KONRAD GERHARD ET AL) 2 April 2002 (2002-04-02) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

PCT/FR 03/02944

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0850800	A	01-07-1998	JP	3254671 B2		12-02-2002
			JP	10189010 A		21-07-1998
			EP	0850800 A2		01-07-1998
			US	5958614 A		28-09-1999
US 4087976	A	09-05-1978	NONE			
DE 10018067	A	25-10-2001	DE	10018067 A1		25-10-2001
US 6363731	B1	02-04-2002	DE	19943059 A1		15-03-2001

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 03/02944

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01M8/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 850 800 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 1 juillet 1998 (1998-07-01)	1,5,6
Y	colonne 1, ligne 6 - ligne 11 colonne 3, ligne 31 - colonne 4, ligne 10 colonne 4, ligne 36 - ligne 55; figure 2 ---	2-4
X	US 4 087 976 A (HSU MICHAEL S S ET AL) 9 mai 1978 (1978-05-09) colonne 3, ligne 4 - ligne 37; figure 2 ---	1,5,6
Y	DE 100 18 067 A (VOLKSWAGENWERK AG) 25 octobre 2001 (2001-10-25) colonne 3, ligne 17 - colonne 4, ligne 57; figure ---	2-4 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

• Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgarion orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

15/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Cubas Alcaraz, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

PCT/FR 03/02944

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 363 731 B1 (KONRAD GERHARD ET AL) 2 avril 2002 (2002-04-02) le document en entier -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

PCT/FR 03/02944

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0850800	A	01-07-1998	JP 3254671 B2 JP 10189010 A EP 0850800 A2 US 5958614 A	12-02-2002 21-07-1998 01-07-1998 28-09-1999
US 4087976	A	09-05-1978	AUCUN	
DE 10018067	A	25-10-2001	DE 10018067 A1	25-10-2001
US 6363731	B1	02-04-2002	DE 19943059 A1	15-03-2001